Cryptogamie, Mycol. 1989, 10 (1): 9-18

ESTUDIO DEL COMPLEJO *BOVISTA AESTIVALIS* (BON.) DEMOULIN - *B. PUSILLA* (BATSCH) PERS. SENSU KREISEL EN ESPAÑA

por A. ORTEGA y A. Gª BUENDIA*

Departamento de Biología Vegetal. Facultad de Ciencias.
Universidad de Granada. 18001 Granada. España.

RESUMEN - Se realiza un estudio taxonómico del complejo formado por *B. aestivalis* (Bon.) Demoulin y *B. pusilla* (Batsch) Pers. sensu Kreisel. Como resultado del cual se propone *B. aestivalis* (Bon.) Demoulin var. *perverrucispora* Ortega & Gª Buendia var. nova.

RÉSUMÉ - Une étude critique du groupe *B. aestivalis* - *B. pusilla* est réalisée, avec proposition de *B. aestivalis* (Bon.) Demoulin var. *perverrucispora* Ortega & Gª Buendia var. nova.

ABSTRACT - A survey of the *B. aestivalis* - *B. pusilla* group is realized. A new variety: *B. aestivalis* (Bon) Demoulin var. *perverrucispora* Ortega & Gª Buendia var.nova is proposed.

MOTS CLÉS : *Bovista, Lycoperdaceae*, taxonomie, Espagne.

INTRODUCCION

La complejidad taxonómica y nomenclatural de este grupo de especies ha hecho que a lo largo de los últimos años haya sido objeto de las más diversas interpretaciones. Así Kreisel (1967) en su monografía del género diferencia cinco taxones a nivel específico en base a los siguientes caracteres:

B. colorata (Peck) Kreisel: exoperidio constituido por hifas y esferocistos, capilicio de tipo "Lycoperdon-Intermedio", esporas lisas a mediamente ornamentadas y subgleba presente.

B. polymorpha (Vitt.) Kreisel que se separa de la anterior por presentar el exoperidio formado exclusivamente por hifas.

B. pusilliformis (Kreisel) Kreisel: exoperidio con hifas y esferocistos, capilicio de tipo "Lycoperdon", esporas suavemente ornamentadas y con subgleba.

B. dakotense (Brenckle) Kreisel con los mismos caracteres a excepción de que en su exoperidio solo aparecen hifas.

B. pusilla (Batsch) Pers. sens. Kreisel: exoperidio con hifas y esferocistos, capilicio de tipo "Lycoperdon", esporas con ornamentación suave a media y sin subgleba.

En 1975, Calonge & Demoulin en su estudio sobre los Gasteromycetes de España reducen, con buen criterio, el número de especies a dos al considerar que los caracteres relativos a la presencia o ausencia de subgleba así como a la constitución del exoperidio son muy variables, dependiendo en gran medida del grado de desarrollo de los carpóforos. De esta forma tendríamos de una parte *B. pusilla* (Batsch) Pers. ss. Kreisel a la que caracterizan por su capilicio de tipo "Lycoperdon" y por sus esporas algo más gruesas y más verrugosas (ornamentacion tipo B-C), y de otra un conjunto de taxones al que denominan *Bovista* sp. y en el que incluyen el resto de especies consideradas por el micólogo alemán y que definen, casi exclusivamente, en base a su capilicio "Lycoperdon-Intermedio", al menos en el centro de la gleba, y por sus esporas, en la mayoría de los casos, sublisas a muy suavemente ornamentadas; indicando finalmente que todas ellas deben ser consideradas por tanto como sinónimas, proponiendo para su denominación el binomen *Lycoperdon aestivale* Bon.

Cuatro años después Demoulin (1979) en su artículo: "The typification of *Lycoperdon* described by Peck and Morgan", siguiendo en la línea anteriormente expuesta y tras el estudio del material tipo correspondiente, combina *L. aestivale* Bon. a *Bovista aestivalis* (Bon.) Demoulin, sinonimizando bajo esta denominación a *L. polymorphum* Vitt., *L. pusilliformis* Kreisel y *L. coloratum* Peck. En lo que concierne a *B. colorata* (Peck) Kreisel afirma que, al estar basada la combinación de Kreisel en el concepto de Cocker & Couch (1928), correspondería en realidad con *L. dryinum* Morgan que Demoulin (1979) transfiere a *Bovista dryina* (Morgan) Demoulin.

Esta disparidad de criterios, unido a la gran variabilidad que caracteriza al material recolectado en la Península Ibérica, fué lo que nos animó a adentrarnos con mayor profundidad en el estudio de este complejo grupo, para lo cual solicitamos el material tipo de dichos taxones. El análisis de dicho material junto con las numerosas recolecciones procedentes de prácticamente toda España y de diversos herbarios europeos (Paris, Lieja, Munich... etc.) nos permitió concluir, en la misma línea de Demoulin, que el capilicio y la ornamentación esporal son los únicos caracteres que pueden ser utilizados para la diferenciación de estos hongos dada la enorme variación que se presenta tanto en la constitución del exoperidio como en el desarrollo de la subgleba.

Así podemos afirmar que en el caso de *L. coloratum* Peck (Fig. 5 y 9) y *B. polymorpha* (Vitt.) Kreisel (Fig. 6 y 10), como ya indicaba Kreisel (1967), su capilicio es de tipo "Lycoperdon-Intermedio" y sus esporas sublisas (M.O.); de igual modo sucede con *B. pusilliformis* (Kreisel) Kreisel (Fig. 7 y 11) y *B. dakotensis* (Brenckle) Kreisel (Fig. 8 y 12). Es por esto por lo que de acuedo con Demoulin (1979) y en contraposición con Kreisel (1967), que definía a estas dos últimas con capilicio de tipo "Lycoperdon", debemos considerarlas como la misma especie, identificándolas con *B. aestivalis* (Bon.) Demoulin (Fig. 1 y 2) y separándolas de *B. pusilla* (Batsch) Pers. ss. Kreisel al presentar ésta capilicio de tipo "Lycoperdon" (Fig. 13) y esporas con ornamentación marcada (Fig. 14).

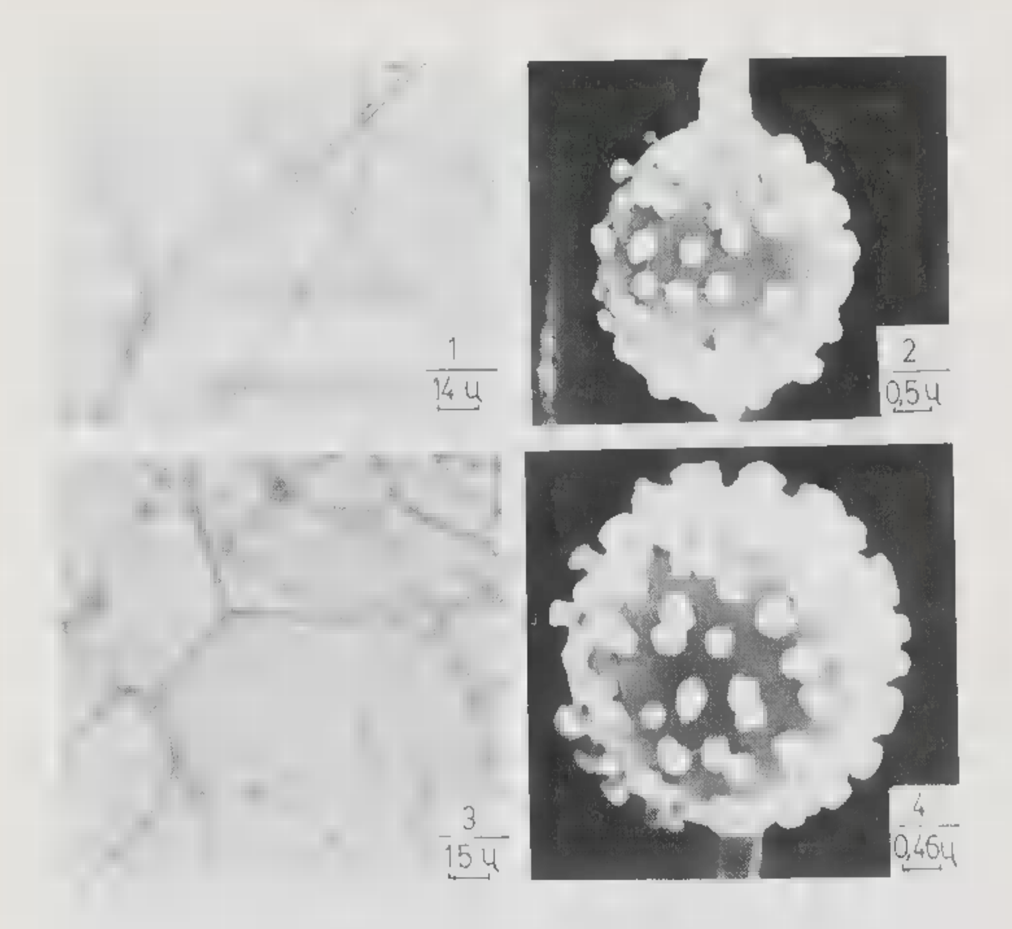


Fig. 1: *B. aestivalis* (Bon.) Demoulin TIPO: Capilicio. Fig. 2: *B. aestivalis* (Bon.) Demoulin TIPO: Esporas. Fig. 3: *B. aestivalis* var. *perverrucispora* Ortega & Gª Buendia TIPO: Capilicio. Fig. 4: *B. aestivalis* var. *perverrucispora* Ortega & Gª Buendia TIPO: Esporas.

Sin embargo hemos de hacer constar que tras el estudio del material tipo de *Lycoperdon ericetorum* Pers., que fué utilizado por Kreisel (1967) para la neotificación de *B. pusilla* (Batsch) Pers., pudimos comprobar que para la mayoria de los carp'foros, excepto al designado con la letra A (Fig. 13), no coincide la descripción aportada por el autor alemán con los caracteres de dichos carpóforos ya que estos presentan un capilicio, al menos en el centro de la gleba, con ramificaciones dicótomas y un grosor variable en sus ramas, por lo que habria que considerarlo de tipo "Lycoperdon-Intermedio" (Fig. 15 y 16).

Es por todo ello por lo que, siguiendo la idea propuesta por Demoulin (com. pers.), creemos que el binomen *B. pusilla* ss. Kreisel debe de ser desechado y sustituido por el de *B. dermoxantha* (Vitt.) Toni, puesto que según el micólogo

belga la plancha de Vittadini referida a *Lycoperdon dermoxanthum* Vitt. representa claramente a *B. pusilla*, mientras que por el contrario la plancha de Batsch de *B. pusilla* corresponderia en realidad con *B. limosa* Rostrup.

Finalmente queremos reseñar que algunas colecciones procedentes de la provincia de Huelva (España) que corresponderían por los caracteres de su capilicio (Fig. 3) con *B. aestivalis* (Bon.) Demoulin, presentan en sus esporas una marcada ornamentación (Fig. 4), por lo que creemos conveniente la creación de un

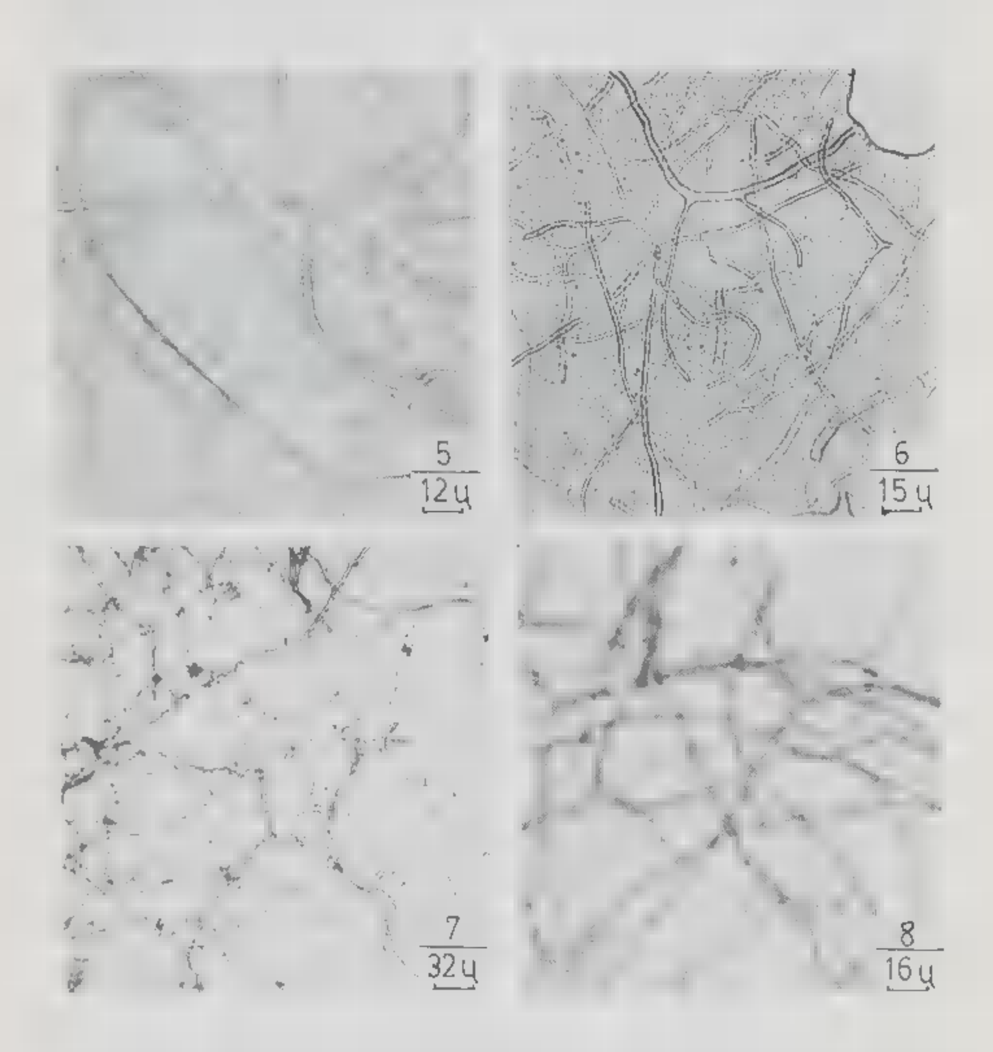


Fig. 5 - *L. coloratum* Peck TIPO: Capilicio. Fig. 6: *B. polymorpha* (Vitt.) Kreisel PC 1077: Capilicio. Fig. 7: *B. pusilliformis* (Kreisel) Kreisel ISOTIPO: Capilicio. Fig. 8: *B. dakotensis* (Brenckle) Kreisel LOCOTIPO: Capilicio.

nuevo taxón: *B. aestivalis* (Bon.) Demoulin var. *perverrucispora* Ortega & Gª Buendía var. nova.

MATERIAL Y METODO

Como ya hemos indicado en el apartado anterior el material estudiado procede de numerosas localidades de la geografía española y se encuentra depositado en los herbarios de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Granada (GDAC), Universidad de Murcia (MUB), Universidad de la Laguna, Tenerife (TFE) y del Real Jardín Botánico de Madrid (MA-Fungi); así como de diversos herbarios extranjeros, fundamentalmente europeos entre los que podemos destacar: Leiden (L), Ginebra (G), Munich (M), Berlin (B), Lieja (LG), Paris (PC), Torino (TO), Nueva York (NYS) e Iowa (IA) a cuyos Directores agradecemos muy cordialmente su colaboración.

Como metodología de trabajo hemos seguido la clásica en este tipo de estudios, utilizando para ello un microscopio ZET binocular con luz incorporada marca Zeiss. El estudio al MEB se ha llevado a cabo en el Real Jardín Botánico de Madrid, por lo que agradecemos sinceramente al Dr. Calonge su inestimable ayuda.

DESCRIPCION DE ESPECIES

Bovista aestivalis **(Bon.) Demoulin**, *Sydowia*, Ser. II, 8: 143 (1979). Typus: G vidi. **var. *aestivalis*.**

= *L. coloratum* Peck, *Annual Rep. New York State Mus.* 29: 46 (1878). Typus: NYS vidi non *B. colorata* (Peck) Kreisel (= *B. dryina* (Peck) Demoulin, *Sydowia*, Sér. II, 8: 144 (1979), Typus: IA vidi).

= *B. dakotensis* (Brenckle) Kreisel. *Feddes Repert.* 69: 201 (1964). Typus: Locotypus: B vidi.

= *B. pusilliformis* (Kreisel) Kreisel, *Feddes Repert.* 69: 202 (1964). Typus: Isotypus: M vidi.

= *B. polymorpha* (Vitt.) Kreisel, *Feddes Repert.* 69: 201 (1964). Typus non vidi.

Carpóforos globosos a subglobosos de 1-4,5cm de diametro generalmente con un rizomorfo de desarrollo variable. Peridio doble: exoperidio formado por gránulos de color crema amarilliento marrón constituidos, en los estadios juveniles, por hifas hialinas a amarillentas frecuentemente septadas. Con el desarrollo del carpóforo las células de estas hifas se ensanchan para finalmente separarse unas de otras dando lugar a esferocistos de 25-45μm con paredes de 1-2μm en principio hialinas, aunque adquieren tonalidad parduzca cuando se completa el desarrollo del exoperidio. Endoperidio crema a pardo castaño, membranoso y muy delgado. Gleba pulverulenta de color pardo amarillento a pardo oliváceo. Subgleba, cuando presente, compacta, de desarrollo variable (hasta 1cm) dependiendo del grado de maduración del carpóforo y de color amarillento a oliváceo.

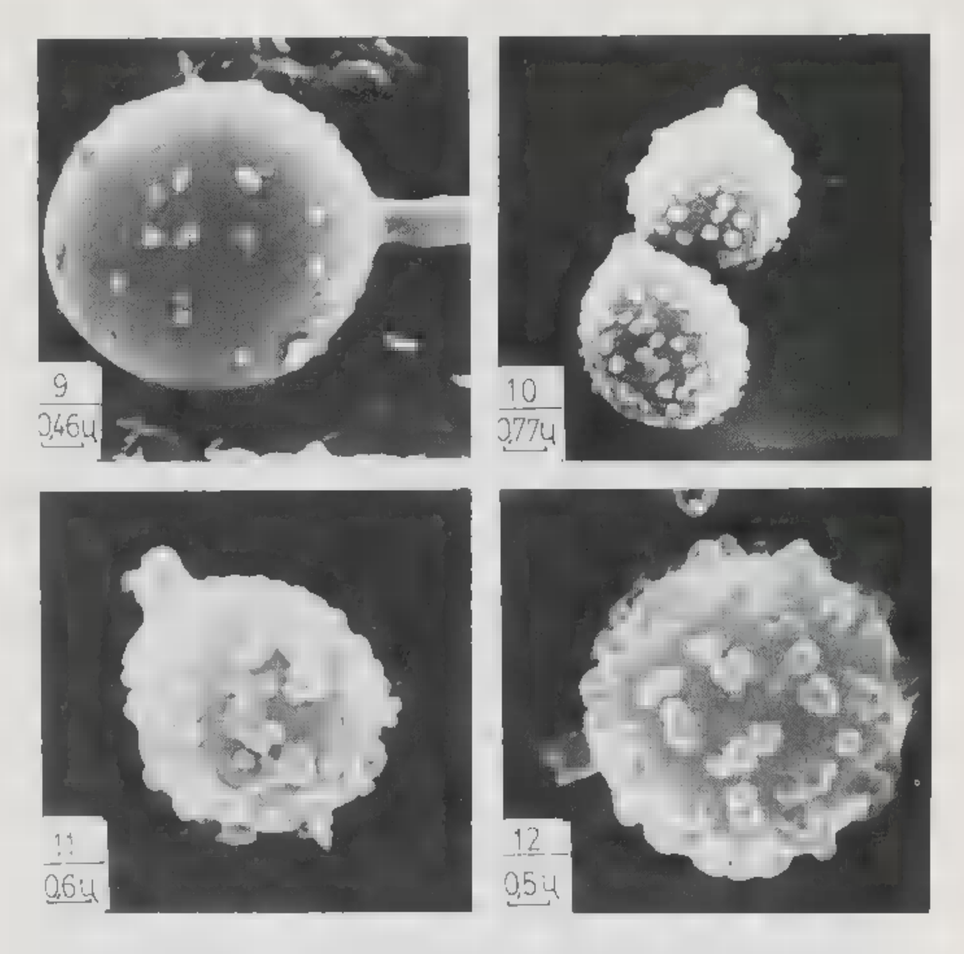


Fig. 9: *L. coloratum* Peck TIPO: Esporas. Fig. 10: *B. polymorpha* (Vitt.) Kreisel PC 1077: Esporas. Fig. 11: *B. pusilliformis* (Kreisel) Kreisel ISOTIPO: Esporas. Fig. 12: *B. dakotensis* (Brenckle) Kreisel LOCOTIPO: Esporas.

Capilicio (Fig. 1, 5, 6, 7 y 8) pardo amarillento a marrón, constituido por hifas de 3,8-7μm con paredes de 0,5-1,5μm. En el centro de la gleba es de tipo "Lycoperdon-Intermedio": elástico, ramificado (ramificación dicótoma), con poros de talla y abundancia variables, haciéndose más grandes, irregulares y frecuentes en las porciones periféricas del carpóforo, en las cuales las hifas son más frágiles y menos ramificadas, por lo que adquiere el aspecto de un capilicio tipo "Lycoperdon".

Esporas (Fig. 2, 9, 10, 11 y 12) pardo amarillentas, esféricas, lisas a sublisas (M.O.). Al M.E.B. se observa que dicha ornamentación está constituida por verrugas cónicas, redondeadas de 0,2-0,5μm de longitud y densamente dispues-

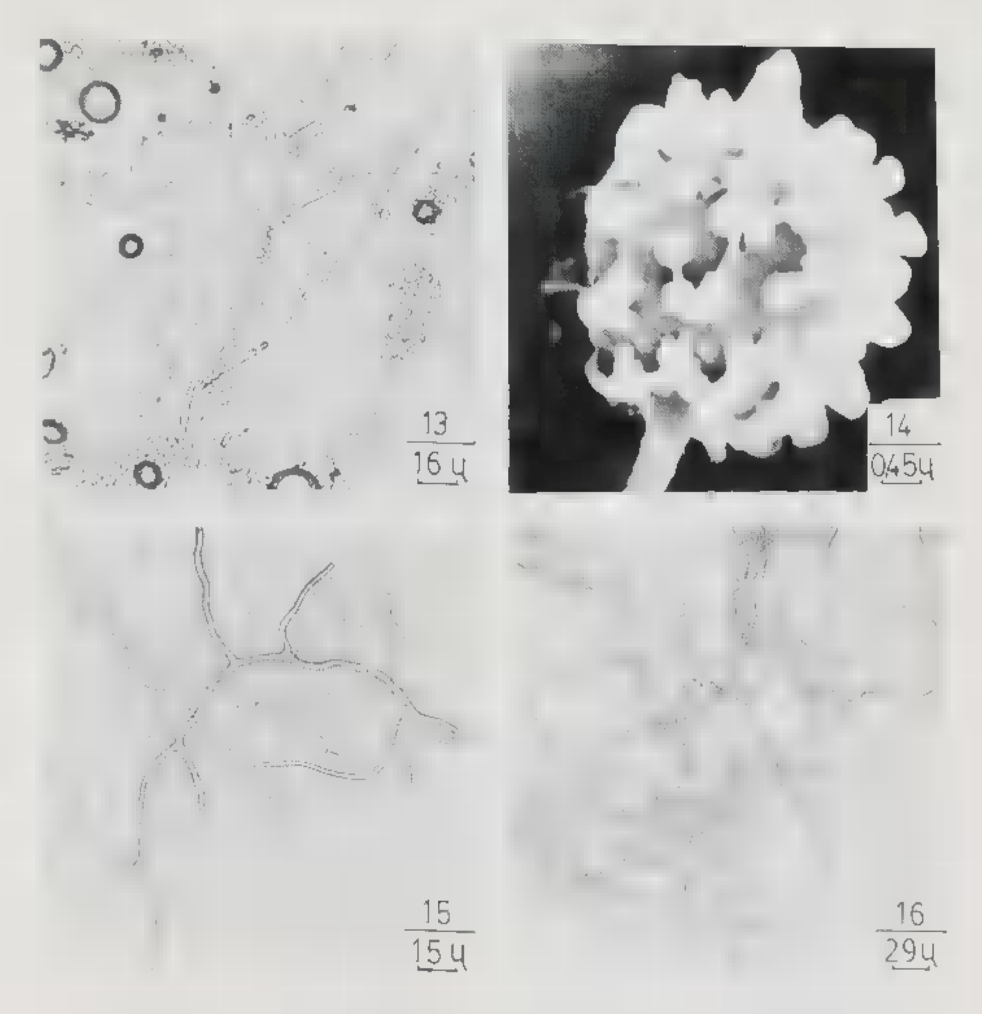


Fig. 13: *B. pusilla* ss Kreisel COTIPO (Carpóforo "A"): Capilicio. Fig. 14: *B. dermoxantha* (Vitt.) Toni TFE: 425: Esporas. Fig. 15: *B. pusilla* sens. Kreisel LECTOTIPO (Carpóforo C): Capilicio. Fig. 16: *B. pusilla* sens. Kreisel LECTOTIPO (Carpóforo C): Capilicio.

tas. Restos de esterigmas generalmente presentes y bien conservados de hasta 0,5µm de longitud.

Medidas esporales:

X = 3,5-3,88-4-4,2 $\bar{x}_{100}$ = 4,087

Q = 1 $\sigma_{(n-1)}$ = 0,371

Hábitat: Muy variable, ya que ha sido recolectada tanto en dunas litorales como en comunidades de bosque, de degradación así como en lugares aclarados y nitrogenados.

Material estudiado: ALMERIA: MHG: 315, 319, 320; CADIZ: GDAC: 16380, 25516; MA-Fungi: 178; CORDOBA: GDAC: 21831, 21832, 21882, 24268; GRANADA: GDAC: 8081, 11429, 11430, 16379, 16382, 21762, 24267; HUELVA: MA-Fungi: 37, 85, 162, 168, 176, 177; GDAC: 16417, 16418, 16419, 21730; JAEN: 16383, 16384, 16385, 21756; SEVILLA: MA-Fungi: 4875; GDAC 24265, 24266, 24268; MADRID: MA-Fungi: 4002, 4005, 4007, 4027, 4050, 4057, 4106, 4288, 4296, BADAJOZ: MA-Fungi: 4013. ASTURIAS: MA-Fungi: 4010, 4015, 4059, 6835; BURGOS: MA-Fungi: 4051; GUADALAJARA: MA-Fungi: 5075; TENERIFE: TFE: 424; MAURES (France): LG: 3866bis, 3867; Diversas localidades (France): PC: 1077, 1335, 1845, 1846, 1875; ITALIA: TO: 1104 (Saccardo Mycotheca Veneta).

Observaciones: Para finalizar con esta especie queremos hacer constar la existencia de algunas colecciones (GDAC: 25516) en las que en un mismo carpóforo aparecen, dependiendo de su localización en la gleba, esporas con simetría radial junto a otras en las que puede observarse una cierta tendencia hacia formas esporales oblongas. Este hecho nos hizo pensar en un principio en *B. promontorii* Kreisel ya recolectada por nosotros (GDAC: 21752, 21834, 21883) en Andalucía (Ortega & Gª Buendia, 1985). No obstante podemos afirmar, tras el estudio en profundidad de dichas colecciones, que se trata de dos taxones diferentes ya que en el material correspondiente a *B. promontorii* Kreisel el tamaño medio de las esporas es de 5,019x3,53μm y la relación longitud-anchura media de 1,42, lo que pone de manifiesto la constancia del caracter elipsoidal de sus esporas, cosa que no ocurre, de forma tan constante, en la colección GDAC: 25516 en la que las esporas miden 4,3x3,9 (valor medio) y la relación longitud-anchura es de 1,1. Es por esto por lo que creemos que esta última colección debe de identificarse con *B. aestivalis* (Bon.) Demoulin aunque deba de ser considerada como una forma de tránsito hacia *B. promontorii* Kreisel, lo que nos llevaría a pensar en la existencia de una posible relación filogenética entre ambas especies.

Bovista aestivalis **(Bon.) Demoulin var.** ***perverrucispora*** **Ortega & Gª Buendia var. nova.**

Se diferencia de la especie tipo por sus esporas fuertemente ornamentadas (Fig. 4) lo que podría relacionarla con *B. dermoxantha* (Vitt.) Toni (Fig. 14), pero su capilicio de tipo "Lycoperdon-Intermedio" (Fig. 3) la separa claramente de ésta.

Bovista aestivalis (Bon.) Demoulin var. perverrucispora Ortega & Gª Buendia var. nova: a typo differt sporis fortiter verrucosis. Holotypus in Herb. GDAC nº 21730.

Bovista dermoxantha **(Vitt.) Toni,** in Saccardo *Syll. Fung.* 7: 100 (1888).

= *B. pusilla* (Batsch) Pers. sens. Kreisel. Taxonomisch-Pflanzengeographische Monographie der Gattung *Bovista:* 63 (1967) non *B. pusilla* (Batsch) Pers. *Syn. Meth. Fung.:* 138 (1801).

= *L. ericetorum* Pers. *J. Bot. (Desvaux)* 2: 17 (1805). Typus: Leptotypus: L vidi; Cotypus: L vidi.

Carpóforos globosos a subglobosos de 1-4cm de diámetro, presentando generalmente un rizomorfo de desarrollo variable. Peridio doble: exoperidio formado por aguijones que tienden a hacerse verrugosos y de color marrón, constituidos por hifas y esferocistos de 20-30μm con paredes generalmente coloreadas de 1-2μm; endoperidio de color marrón, membranoso y muy delgado. Gleba pulverulenta de color pardo oliváceo. Subgleba generalmente ausente aunque puede presentarla, siendo entonces pequeña, compacta y de color amarillento.

Capilicio (Fig. 13) pardo amarillento, frágil y escasamente ramificado y de tipo "Lycoperdon", estando constituido por hifas de 3-5,5μm de diámetro con paredes delgadas (0,5μm). Poros muy abundantes, de tamaño y morfologia muy variables, aunque lo más usual es que sean grandes e irregulares. Tabiques de abundancia variable según las hifas.

Esporas (Fig. 14) marrones, esféricas, fuertemente ornamentadas, con ornamentación constituida por aguijones cónicos de extremos romos de hasta 1μm de longitud, aislados y en número de 20-25 por circunferencia. Restos de esterigmas de hasta 0,5μm de longitud.

Medidas esporales:

X = 3,5-4-4,5	$\bar{x}_{100}$ = 3,98
Q = 1	$\sigma_{(n-1)}$ = 0,424

Hábitat: Tanto en lugares aclarados como en comunidades de bosque (*Pinus* ssp. y *Quercus rotundifolia* Lam.).

Material estudiado: ALMERIA: MHG: 314; HUELVA: MA-Fungi: 20, 327, 3914; CORDOBA: GDAC: 21833, 21860; TENERIFE: TFE: 425.

Observaciones: Como ya indicamos anteriormente, del material utilizado por Kreisel (1967) para la neotipificación de *B. pusilla* ss Kreisel solo el carpóforo reseñado con la letra "A" (Cotypus) corresponde en realidad con la descripción aportada por el autor alemán para dicha especie, por lo que nosotros creemos más conveniente la utilización del binomen *B. dermoxantha* (Vitt.) Toni para la designación de este taxón como también opina Demoulin (com. pers.).

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestra gratitud al Dr. V. Demoulin (Univ. Lieja) por sus comentarios y consideraciones en el capítulo de nomenclatura, asi como por la revisión del material de *B. aestivalis* (Bon.) Demoulin var. *perverrucispora* Ortega & Gª Buendia var. nova.

BIBLIOGRAFIA

CALONGE F.D. et DEMOULIN V., 1975 - Les Gastéromycètes d'Espagne. *Bull. Soc. Mycol. France* 91: 247-292.

COKER W.C. and COUCH J.N., 1928 - *The Gasteromycetes of the Eastern United States and Canada.* Chapel Hill, Univ. North Carolina Press, IX + 201p. + 123pl.

DEMOULIN V., 1979 - The Typification of Lycoperdon described by Peck and Morgan. *Sydowia*, ser. II, 8: 139-151.

KREISEL H., 1967 - Taxonomisch-Pflanzengeographische Monographie der Gattung *Bovista*. *Beih. Nova Hedwigia* 25: VIII + 244p. + 70 fig.

ORTEGA A. y BUENDIA A. Gª, 1985 - Estudio de algunas especies con esporas oblongas del género *Bovista* Pers. *Cryptogamie, Mycol.* 6: 281-288.